

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/019481

International filing date: 24 October 2005 (24.10.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-116864
Filing date: 14 April 2005 (14.04.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 09 December 2005 (09.12.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2005年 4月14日

出願番号
Application Number: 特願2005-116864

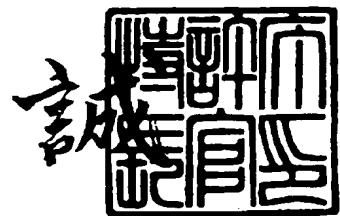
パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is
JP 2005-116864

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年11月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2621560040
【提出日】 平成17年 4月14日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B25J 9/16
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府豊中市稻津町3丁目1番1号 松下溶接システム株式会社
内
【氏名】 池田 達也
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府豊中市稻津町3丁目1番1号 松下溶接システム株式会社
内
【氏名】 中田 広之
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府豊中市稻津町3丁目1番1号 松下溶接システム株式会社
内
【氏名】 岩井 清次
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
【識別番号】 100109667
【弁理士】
【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011305
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

位置決め部材を設けた第1部材と、回転動作により前記位置決め部材と当接する当接部を有する第2部材との相対回転動作により、前記第1部材と前記第2部材との間で原点調整を行う産業用ロボットの関節軸における原点調整方法であって、

原点調整を行う際に表示部に前記位置決め部材を前記当接部に当接する状態にすることを促す旨の表示を行うステップと、

記憶部に記憶されている動作プログラムに基づいて駆動部により前記第1部材と前記第2部材とを相対回転するステップと、

前記第1部材に設けた前記位置決め部材と前記第2部材の前記当接部とが当接したか否かを判断するステップと、

当接したと判断した場合に当接した位置を原点調整位置として記憶するステップとからなる産業用ロボットの原点調整方法。

【請求項 2】

原点調整位置を記憶した後に所定の位置に第2部材の当接部を位置させるステップと、位置決め部材を当接部に当接しない状態にすることを促す旨の表示を行うステップと、

駆動部が第1部材と前記第2部材とを相対回転するステップと、

前記第1部材と前記第2部材とが当接したか否かを判断して前記位置決め部材が前記当接部に当接しない状態になっているか否かを確認するステップとからなる請求項1記載の産業用ロボットの原点調整方法。

【請求項 3】

位置決め部材を設けた第1部材と、回転動作により前記位置決め部材と当接する当接部を有する第2部材との相対回転動作により、前記第1部材と前記第2部材との間で原点調整を行う産業用ロボットの関節軸における原点調整方法であって、

表示部に前記位置決め部材を前記当接部に当接しない状態にすることを促す旨の表示を行うステップと、

指示入力部により入力された指令と記憶部に記憶されている動作プログラムとにに基づいて駆動部が前記第1部材と前記第2部材とを相対回転して前記第2部材の当接部を所定の位置に位置させるステップと、

前記表示部に前記位置決め部材を前記当接部に当接する状態にすることを促す旨の表示を行うステップと、

前記指示入力部に入力された指令と前記記憶部に記憶されている動作プログラムとにに基づいて前記駆動部が前記第1部材と前記第2部材とを相対回転するステップと、

前記第1部材に設けた前記位置決め部材と前記第2部材の前記当接部とが当接したか否かを判断するステップと、

当接したと判断した場合に当接した位置を原点調整位置として前記記憶部に記憶するステップと、

前記所定の位置に前記第2部材の前記当接部を位置させるステップと、

前記表示部に前記位置決め部材を前記当接部に当接しない状態にすることを促す旨の表示を行うステップと、

前記指示入力部に入力された指令と前記記憶部に記憶されている動作プログラムとにに基づいて前記駆動部が前記第1部材と前記第2部材とを相対回転するステップと、

前記第1部材と前記第2部材とが当接したか否かを判断するステップとからなる産業用ロボットの原点調整方法。

【請求項 4】

産業用ロボットの関節軸のうち原点調整を行う関節軸を選択するステップを有し、選択した関節軸のみを動作させて原点調整を行う請求項1から3のいずれか1項に記載の産業用ロボットの原点調整方法。

【請求項 5】

第1部材と第2部材を相対回転動作させる駆動部はモータから構成され、前記モータの電

流に基づいて前記第1部材と前記第2部材とが当接したか否かを判断する請求項1から4のいずれか1項に記載の産業用ロボットの原点調整方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】産業用ロボットの原点調整方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、主に産業用ロボットにおける関節軸の原点調整方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

産業用ロボットの動作に関し、CPU等の演算装置がマニピュレータを動作させるために演算した演算上の関節軸角度と、実際の各関節軸角度との関係付けを行う必要があり、これを原点調整と呼んでいる。

【0003】

従来の産業用ロボットにおける原点調整方法としては、例えば、特許文献1に記載されているようなものが知られている。図6はこの特許文献1に記載された従来の原点調整装置を示すものである。

【0004】

相対する2つの部材における第1の部材611の周面で原点対応位置に、段落613を形成すると共に、前記相対する2部材における第2の部材612の原点対応位置に原点調整装置を着脱自在に固定する。この原点調整装置は、前記第2の部材612の原点対応位置に固定されたスイッチ保持具615に保持された原点信号発信用のスイッチ手段614と、前記スイッチ手段614のオン・オフ可動子に一端が係合可能に形成され、前記スイッチ保持具615に固定された直動式軸受616の案内により前記第1部材611の原点対応位置に形成された段落613内に向けて他端が摺動・突出可能な摺動桿617とから構成されている。

【0005】

また、従来の産業用ロボットにおける原点調整方法の別の例として、特許文献2に記載されているようなものが知られている。図7はこの特許文献2に記載された従来の原点調整装置を示している。

【0006】

相対回転する2部材のうち、第1の部材711に位置決め部材722を着脱可能に取り付けるための取り付け部723を形成し、前記相対する2部材における第2の部材712に前記位置決め部材722と接する当接面721を設け、前記位置決め部材722として位置決めピンを螺合可能なねじ穴を設けたものである。

【特許文献1】特開平2-180580号公報

【特許文献2】特開2002-239967号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記した従来の産業用ロボットにおける原点調整装置あるいは原点調整方法では、位置決め部材が干渉するまでの動作は特に規定されておらず、基本的には作業者が教示装置を用いて位置決めピンが干渉するまでアームを動作させるものであり、原点調整は精度が要求されるため、作業者の操作負担が発生し、作業時間も多くなる。

【0008】

また、作業者による原点調整時の誤操作により、位置決めピンおよびアームを損傷する恐れがある。

【0009】

また、位置決めピンの着脱は作業者が行うため、取り付けを忘れた場合には正常に原点調整が行えず、また、位置決めピンの取り外しを忘れてロボットを起動した場合には、位置決めピンやアームを損傷する恐れがある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明の産業用ロボットの原点調整方法は、位置決め部材を設けた第1部材と、回転動作により前記位置決め部材と当接する当接部を有する第2部材との相対回転動作により、前記第1部材と前記第2部材との間で原点調整を行う産業用ロボットの関節軸における原点調整方法であって、原点調整を行う際に表示部に前記位置決め部材を前記当接部に当接する状態にすることを促す旨の表示を行なうステップと、記憶部に記憶されている動作プログラムに基づいて駆動部により前記第1部材と前記第2部材とを相対回転するステップと、前記第1部材に設けた前記位置決め部材と前記第2部材の前記当接部とが当接したか否かを判断するステップと、当接したと判断した場合に当接した位置を原点調整位置として記憶するステップとからなるものである。

【0011】

これにより位置決め部材の取り付け忘れを防ぐことができ、また、動作プログラムに基づいてシーケンシャルに（自動的に）第1部材と第2部材とを動作させるので、作業者の操作負担が軽減し、作業時間も少なくなる。

【0012】

また、本発明の産業用ロボットの原点調整方法は、原点調整位置を記憶した後に所定の位置に第2部材の当接部を位置させるステップと、位置決め部材を当接部に当接しない状態にすることを促す旨の表示を行なうステップと、駆動部が第1部材と前記第2部材とを相対回転するステップと、前記第1部材と前記第2部材とが当接したか否かを判断して前記位置決め部材が前記当接部に当接しない状態になっているか否かを確認するステップとからなるものである。

【0013】

これにより位置決め部材の取り除き忘れを防いで位置決め部材や第1部材の損傷を防ぐことができ、また、動作プログラムに基づいてシーケンシャルに（自動的に）第1部材と第2部材とを動作させるため、作業者の操作負担が軽減し、作業時間も少なくなる。

【0014】

また、本発明の産業用ロボットの原点調整方法は、位置決め部材を設けた第1部材と、回転動作により前記位置決め部材と当接する当接部を有する第2部材との相対回転動作により、前記第1部材と前記第2部材との間で原点調整を行う産業用ロボットの関節軸における原点調整方法であって、表示部に前記位置決め部材を前記当接部に当接しない状態にすることを促す旨の表示を行なうステップと、指示入力部により入力された指令と記憶部に記憶されている動作プログラムとに基づいて駆動部が前記第1部材と前記第2部材とを相対回転して前記第2部材の当接部を所定の位置に位置させるステップと、前記表示部に前記位置決め部材を前記当接部に当接する状態にすることを促す旨の表示を行なうステップと、前記指示入力部に入力された指令と前記記憶部に記憶されている動作プログラムとに基づいて前記駆動部が前記第1部材と前記第2部材とを相対回転するステップと、前記第1部材に設けた前記位置決め部材と前記第2部材の前記当接部とが当接したか否かを判断するステップと、当接したと判断した場合に当接した位置を原点調整位置として前記記憶部に記憶するステップと、前記した所定の位置に前記第2部材の前記当接部を位置させるステップと、前記表示部に前記位置決め部材を前記当接部に当接しない状態にすることを促す旨の表示を行なうステップと、前記指示入力部に入力された指令と前記記憶部に記憶されている動作プログラムとに基づいて前記駆動部が前記第1部材と前記第2部材とを相対回転するステップと、前記第1部材と前記第2部材とが当接したか否かを判断するステップとからなるものである。

【0015】

これにより位置決め部材の取り付け忘れを防ぐことができ、また、位置決め部材の取り除き忘れを防いで位置決め部材や第1部材の損傷を防ぐことができ、また、動作プログラムに基づいてシーケンシャルに（自動的に）第1部材と第2部材とを動作させるため、作業者の操作負担が軽減し、作業時間も少なくなる。

【0016】

また、本発明の産業用ロボットの原点調整方法は、上記に加えて、産業用ロボットの関

節軸のうち原点調整を行う関節軸を選択するステップを有し、選択した関節軸のみを動作させて原点調整を行うものである。

【0017】

これにより、ロボットの使用現場が狭小な場合でも、特定の関節軸だけを動作させて原点調整を行うことにより、周囲設備との干渉を防止して原点調整を行うことができる。

【0018】

また、本発明の産業用ロボットの原点調整方法は、上記に加えて、第1部材と第2部材を相対回転動作させる駆動部はモータから構成され、前記モータの電流に基づくトルクを監視して前記第1部材と前記第2部材とが当接したか否かを判断するものである。

【発明の効果】

【0019】

以上のように、本発明は、表示部に動作の誘導表示を行い、また、動作プログラムに基づいてシーケンシャルに（自動的に）第1部材と第2部材とを動作させるので、位置決め部材の取り付け忘れを防ぐことができ、また、位置決め部材の取り除き忘れを防いで位置決め部材や第1部材の損傷を防ぐことができ、また、作業者の操作負担を軽減して、作業時間を少なくすることができます。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

（実施の形態）

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図1から図5を用いて説明する。

【0021】

図1は産業用ロボットの概略構成を示しており、図1において、101はマニピュレータ、109は溶接トーチやハンド開閉装置等の産業用ロボットの使用目的に応じてマニピュレータ101に取り付けられるツール、102はマニピュレータ101を制御するためのロボット制御装置、108はマニピュレータ101およびロボット制御装置102を操作するための教示装置である。

【0022】

また、ロボット制御装置102において、103はロボット制御装置102自体の制御を行うCPU(Central Processing Unit)、104は教示装置108と通信を行うための通信部、105はCPU103が解釈し動作するためのプログラムを格納するための読み出し専用のメモリであるROM(Read Only Memory)、106は作業者が教示した動作プログラムや動作環境設定データ等を格納するための書き込みおよび読み出し可能なメモリであるRAM(Random Access Memory)、107はマニピュレータ101を駆動するための駆動制御部である。この駆動制御部107はマニピュレータ101内に設けられたアームを動作させるための駆動部としてのモータを制御するものである。

【0023】

なお、マニピュレータ101は、複数の関節軸と各関節軸に締結されたアームにより構成されるものであり、また、駆動制御部107はマニピュレータ101内に設けられたアームを動作させるための駆動部としてのモータを制御してマニピュレータ101を動作させるものである。

【0024】

ここで、まず、以上のように構成された産業用ロボットの一般的な動作について説明する。作業者は、教示装置108を用いてマニピュレータ101を動作させる。教示装置108からの動作指示はロボット制御装置102に送信され、通信部104を介してCPU103に伝達される。そして、CPU103が駆動制御部107を制御することでマニピュレータ101が動作する。作業者はマニピュレータ101を目的の位置と姿勢に動作させ、教示装置108により教示点登録操作を行うことにより、マニピュレータ101の位置と姿勢がRAM106に記憶される。そして、この操作を継続することにより動作プログラムが作成される。

【0025】

なお、動作プログラムを連続運転させて産業用ロボットに溶接やハンドリングなどの作業をさせる場合には、作業者は教示装置108を用いて記憶されている動作プログラムから目的の動作プログラムを選択して運転起動操作を行う。これにより、CPU103が動作プログラムを解釈してマニピュレータ101を連続制御して所望の動作を連続運転することが可能である。

【0026】

また、産業用ロボットの動作において、例えばCPU103等の演算装置がマニピュレータ101を動作させるために演算した演算上の関節軸角度と、実際の各関節軸角度との関係付けを行う必要があり、これを原点調整と呼んでいる。以下に、本実施の形態における原点調整のやり方について説明する。

【0027】

マニピュレータ101の関節軸の後述するアーム部に、位置決めするための部材を装着し、これを用いて位置決めを行う場合について説明する。図2はマニピュレータ101を構成するアーム部の拡大図である。201は相対回転する関節軸を構成する一方のAアームであり、202は相対回転する関節軸を構成するもう一方のBアームである。また、203は原点調整を行うための基準となる位置決め部材であり、Bアーム202に設けられるものである。また、204は位置決め部材203がAアーム201に当接する当接面であり、Aアーム201がBアーム202に対して相対回転することにより当接面204が位置決め部材203に当接（干渉）し、これにより、Aアーム201とBアーム202とで構成される関節軸の角度がある一定角度となり、位置決めされた状態となる。

【0028】

次に、原点調整操作のフローについて、図3を用いて説明する。

【0029】

図3に示すフロー101において、産業用ロボットが原点調整を行うモードに入るための操作は、図1に示す教示装置108を用いて行う。ここで、教示装置108の詳細を図4に示し、この教示装置108について簡単に説明する。なお、図4において、(a)は教示装置108の一部構成とこの教示装置108に設けられた表示部302に表示されるメッセージの例（メッセージ1）を示しており、(b)から(e)は教示装置108の表示部302に表示されるメッセージの例（メッセージ2からメッセージ5）を示している。図4(a)において、教示装置108は表示部402やキー部403から構成される。なお、キー部403の詳細構成は特に規定しないため細部を省略している。また、表示部402に表示される各メッセージは、図3に示す各フローに対応してROM105に記憶され、各フローに応じてCPU106が読み出して表示部402に表示されるものである。

【0030】

作業者が、教示装置108上に構成されるキー部403を使用して原点調整モードに入る操作を行うと、図4(a)の表示部402にメッセージ1のように原点調整モードに遷移したことが表示され、併せて、調整する関節軸の選択を促す旨の表示がされ、選択が誘導される。作業者はここでキー部303を用いて、調整する関節軸を選択する。

【0031】

作業者が調整する軸を選択すると、図3のフロー102に遷移し、図4(b)のメッセージ2のように原点調整動作を開始するための準備位置に移動する旨が表示され、併せて、原点調整を開始するための準備位置に移動する際に図2に示す位置決め部材203が当接面204もしくはAアーム201に接触して位置決め部材203が損傷しないように、位置決め部材203を干渉しないような状態とすることを促す旨の誘導メッセージが表示される。なお、干渉しないような状態とは、例えば、図2に示すように位置決め部材203がBアーム202内に内蔵（埋設）するタイプのものであれば、位置決め部材203をBアーム202内に内蔵（埋設）した状態であり、また、図7に示すように位置決め部材をねじ穴に螺合させるタイプのものであれば、ねじ穴から取り外した状態を意味するもの

である。

【0032】

次に、作業者がキー部303上に構成されるスタートキー（図示せず）を操作することでフロー103に遷移する。ここで、このスタートキーは、動作を開始する操作およびキーであれば任意のもので構わないので特に規定しない。スタートキーが押された信号は、図1の教示装置108からロボット制御装置102の通信部104に伝達され、CPU103がROM105内に格納された動作プログラムを解釈して、マニピュレータ101の関節軸の動作信号を駆動制御部107に通達することにより、フロー101で選択された関節軸のみが動作を開始する。

【0033】

ここで、フロー103に示す準備位置について図5を用いて説明する。調整しようとするとする関節軸はAアーム201で構成され、関節軸が回転することでAアーム201が回転動作を行う。また、位置決め部材203はBアーム202に設けられている。そして、準備位置とは、図5に示すように、Aアーム201の一部である当接面204が位置決め部材203に干渉しない位置であり、位置決め部材203に干渉する手前の所定の位置を意味するものである。

【0034】

なお、この準備位置は、例えばAアーム201とBアーム202とのなす角度に基づいて表すことができる。例えば、位置決め部材203が、Aアーム201とBアーム202とのなす角度が90度となり、この状態をロボット動作に関する演算上の角度0度とした位置に設けられるものであるとすれば、例えば、準備位置は、Aアーム201とBアーム202とのなす角度が100度、すなわち、演算上の角度が10度の位置となる。このように、準備位置は、位置決め部材203と干渉を生じない位置として決められるものである。そして、この場合の演算上の角度10度あるいは各アームがなす角度100度は、ROM105に記憶されているものである。なお、この場合の基準となるAアーム201とBアーム202とのなす角度90度の位置は、それほど精度を必要としないので、例えば、教示装置108を用いてAアーム201とBアーム202とを相対動作させて、例えば各々のアームが、一方を地面と略平行状態とし、他方を地面と略直角状態として各アームがなす角度を粗く90度とし、この状態を仮の演算上の角度0度として求め、RAM106に記憶するようにしてもよい。このように、粗く演算上の角度0度の位置がきまることで、これを基準に準備位置（例えば角度10度）を粗く決めることができる。なお、Aアーム201とBアーム202とのなす角度が90度のときを演算上の0度としたが、Aアーム201とBアーム202とのなす角度が0度のときを演算上の0度として準備位置をきめるようにしても良い。

【0035】

また、準備位置を決める別の方法として、作業者が教示装置108を用いて大まかに位置決め部材203と干渉を生じない位置にAアーム201の当接面204を位置させ、このときのAアーム201とBアーム202とがなす角度（例えば上記で示した100度）の位置を準備位置としてRAM106に記憶するようにしても良い。

【0036】

なお、上記した準備位置は位置決め部材203と干渉を生じない位置であればよく、それほど精度を必要とせず、粗く決めても問題ないので、準備位置を設定する場合の作業者の負担は小さい。

【0037】

スタートキーの操作により動作を開始したAアーム201の当接面204が準備位置に到達すると、図3に示すフロー104に遷移する。そして、表示部402に図4(c)に示すメッセージ3のように、位置決め部材203を干渉する状態にすることを誘導する誘導表示が行われ、併せて、スタートキー操作をすることを誘導する誘導メッセージが表示される。なお、干渉する状態とは、例えば、図2に示すように位置決め部材203がBアーム202内に内蔵（埋設）するタイプのものであれば、位置決め部材203がBアーム

202内から突出した状態であり、また、図7に示すように位置決め部材をねじ穴に螺合させるタイプのものであれば、位置決め部材をねじ穴に螺合させて取り付けた状態を意味するものである。また、メッセージ3のサーチとは干渉させるようにアームを動作させることを意味する。

【0038】

次に、作業者が誘導表示に従って位置決め部材203を干渉する状態とし、図4のキー部403上に構成されるスタートキー（図示せず）を操作することで図3に示すフロー105に遷移する。なお、スタートキーを操作することで、フロー101で選択された関節軸のみが動作を開始する。ここで、フロー105の位置決め部材203の検出動作について、図2を用いて説明する。調整しようとする関節軸はAアーム201で構成され、関節軸が回転することでAアーム201が回転動作を行う。一方、位置決め部材203はBアーム202に取り付けられており、Aアーム201の一部である当接面204が位置決め部材203に干渉するまでAアーム201が回転動作することで位置決め部材の検出を行う。ここで、干渉の検出について説明する。Aアーム201から構成される関節軸を回転動作させるためのモータ（図示せず）において、当接面204が位置決め部材203に干渉すると、Aアーム201を回転させるために必要なトルクより過大なトルクがモータに発生し、その結果、Aアーム201を回転させるために必要なモータ電流値以上の電流が流れる。この過大なモータ電流を、駆動制御部107を通じてCPU103が検出し、CPU103がこの検出した電流が所定の電流より大きいと判断することにより、当接面204が位置決め部材203に干渉したことを検知し、Aアーム201から構成される関節軸の回転動作を停止し、停止した関節角度を原点調整データとして図1のRAM106に記憶し、図3に示すフロー105の位置決め部材の検出動作を完了してフロー106に遷移する。なお、図2はAアーム201の当接面204がBアーム202に設けられた位置決め部材203に当接した状態を示している。

【0039】

次に、図3に示すフロー106の、原点調整の準備位置に関節軸を戻すためのスタート操作の誘導表示について説明する。フロー105の位置決め部材の検出動作が完了し、関節軸の回転動作が停止すると、図4の表示部402に図4（d）のメッセージ4のように、準備位置に戻すことを表示し、なおかつスタートキーを操作することを誘導する誘導メッセージが表示される。

【0040】

次に、作業者がキー部303上に構成されるスタートキー（図示せず）を操作することでフロー107に遷移する。スタートキーを操作（例えば押下する）したことで、フロー101で選択された関節軸のみが動作を開始して準備位置に移動する（準備位置に戻る動作を行う）。なお、このフロー107の準備位置については、フロー103および図5で説明したものと同様である。Aアーム201の当接面204が準備位置（例えば上記で示した角度80度の位置）に到達すると、表示部302に図4（e）のメッセージ5のように、位置決め部材203の取り外しの確認動作を開始する旨が表示され、なおかつ、図2の位置決め部材203が当接面204もしくはAアーム201に接触して位置決め部材203が損傷しないように、位置決め部材203が干渉しないような状態にすることを促す旨の誘導メッセージが表示される。

【0041】

次に、作業者がスタートキーを操作することでフロー109に遷移する。スタートキーが押されたことで、フロー101で選択された関節軸のみが動作を開始する。

【0042】

ここで、フロー109における位置決め部材203がAアーム201と干渉しないことの確認動作について説明する。Aアーム201から構成される関節軸を回転動作させるためのモータにおいて、Aアーム201が回転動作をし、当接面204が位置決め部材203に干渉するとAアーム201を回転させるために必要なトルクより過大なトルクがモータに発生し、その結果、Aアーム201を回転させるために必要なモータ電流値以上の電

流が流れる。一方、当接面204が位置決め部材203に干渉しなければ、Aアーム201を回転させるために必要なモータ電流のみが流れ、過大なモータ電流は発生しない。位置決め部材203と干渉しないことの確認動作では、前記の過大なモータ電流が発生しないことを確認することにより位置決め部材203と干渉しないと判定し、過大なモータ電流が発生した場合は、位置決め部材と干渉すると判定する。

【0043】

なお、干渉しないと判定した場合にはその旨を表示部402に表示するようにしても良いし、干渉したと判定した場合にはその旨を表示部402に表示させ、さらに、フロー107に戻って再度干渉の確認を行うようにしても良い。

【0044】

また、干渉を確認するためのAアーム201の動作範囲としては、例えば、位置決め部材203が角度90度の位置に設けられるとする、準備位置である角度80度の位置から角度100度の位置まで動作させるようにすれば良く、この角度100度はROM105またはRAM106に記憶するようにすれば良い。

【0045】

以上のように、本実施の形態によれば、ROM105に記憶されている動作プログラムと教示装置108からの指令に基づいてマニピュレータ101がシーケンシャルに（自動で）動作して原点調整を行うようにしたことで、作業者の作業負担が軽減され、作業時間を短くすることができる。

【0046】

また、原点調整のフローに対応して誘導表示（メッセージ）を行うようにしたことで、原点調整時の誤操作や調整終了後の位置決め部材203の干渉しない状態への移行忘れ等を抑制でき、位置決め部材203やAアーム201の損傷等を防ぐことができる。

【0047】

なお、本実施の形態において、動作させる関節軸を選択し、選択した関節軸を動作させて原点調整を行う例を示したが、選択する関節軸は1つでも複数でもよい。そして、複数選択した場合、例えば、調整終了後の位置決め部材203の干渉しない状態への移行の確認を行う場合、1つでも移行していない関節軸があれば、移行していない旨を表示部402に表示するようにしてもよい。

【0048】

また、マニピュレータ101の設置場所の状態によりマニピュレータ101の可動範囲に制限があり、全ての関節軸で同時に原点調整を行うことが困難な場合には、問題となる可動範囲で複数の関節軸を同時に調整するようにしてもよいし、あるいは、1つの関節軸ずつ調整するようにしてもよい。また、当然、調整が必要となった1つの関節軸のみ調整することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明は、表示部に動作の誘導表示を行い、また、動作プログラムに基づいてシーケンシャルに（自動的に）第1部材と第2部材とを動作させるので、位置決め部材の取り付け忘れを防ぐことができ、また、位置決め部材の取り除き忘れを防いで位置決め部材や第1部材の損傷を防ぐことができ、また、作業者の操作負担を軽減して、作業時間を少なくすることができるので、主に産業用ロボットにおける関節軸の原点調整方法等として産業上有用である。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の実施の形態における産業用ロボットの概略構成を示す図

【図2】本発明の実施の形態における産業用ロボットのアーム部の拡大図

【図3】本発明の実施の形態における原点調整を説明する処理フローを示す図

【図4】(a)教示装置の一部とメッセージの例を示す図 (b)メッセージの例を示す図 (c)メッセージの例を示す図 (d)メッセージの例を示す図 (e)メッセージ

の例を示す図

【図5】本発明の実施の形態における原点調整準備位置を説明する図

【図6】従来の産業用ロボットの原点調整装置を示す図

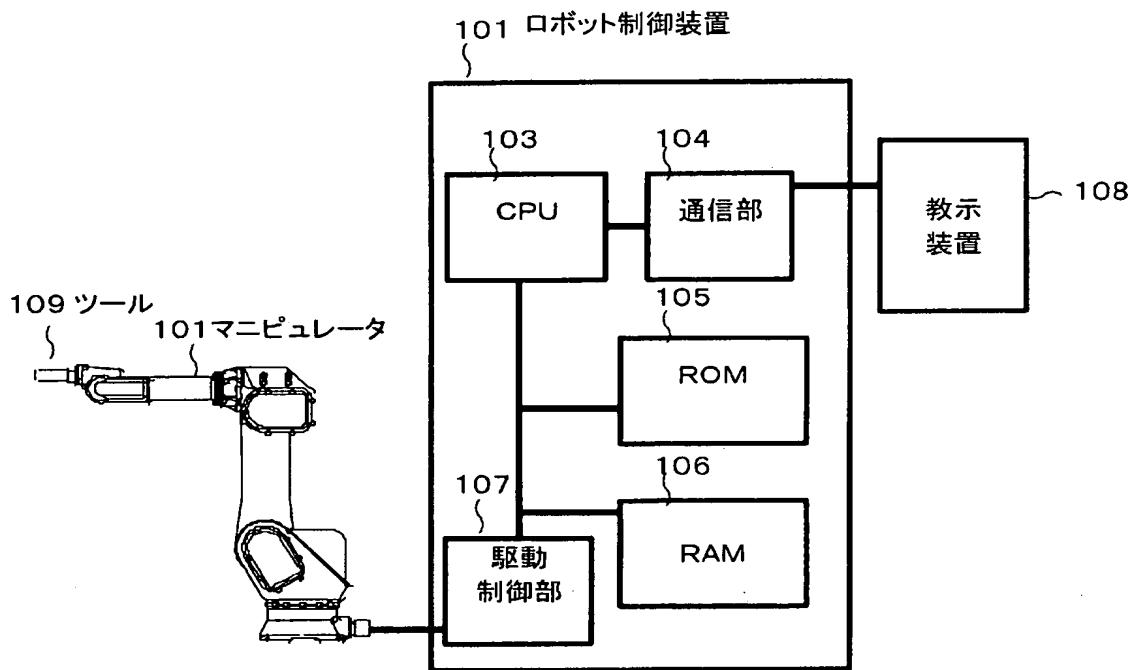
【図7】従来の産業用ロボットの原点調整装置を示す図

【符号の説明】

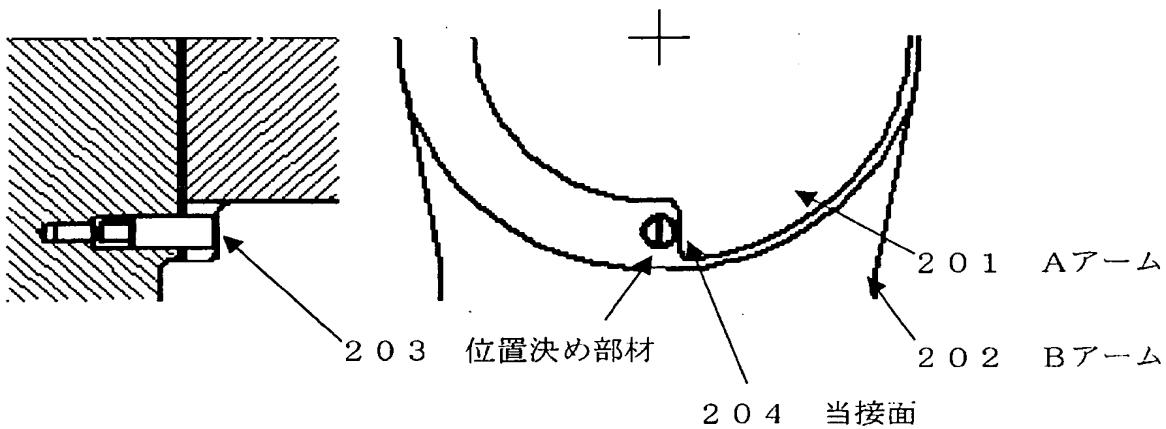
【0051】

- 101 マニピュレータ
- 102 ロボット制御装置
- 103 CPU
- 104 通信部
- 105 ROM
- 106 RAM
- 107 駆動制御部
- 108 教示装置
- 109 ツール
- 201 Aアーム
- 202 Bアーム
- 203 位置決め部材
- 204 当接面
- 402 表示部
- 403 キー部
- 611 第1の部材
- 612 第2の部材
- 613 段落
- 614 スイッチ手段
- 615 スイッチ保持具
- 616 直動式軸受
- 617 摺動桿
- 711 第1の部材
- 712 第2の部材
- 721 当接面
- 722 位置決め部材
- 723 取り付け部

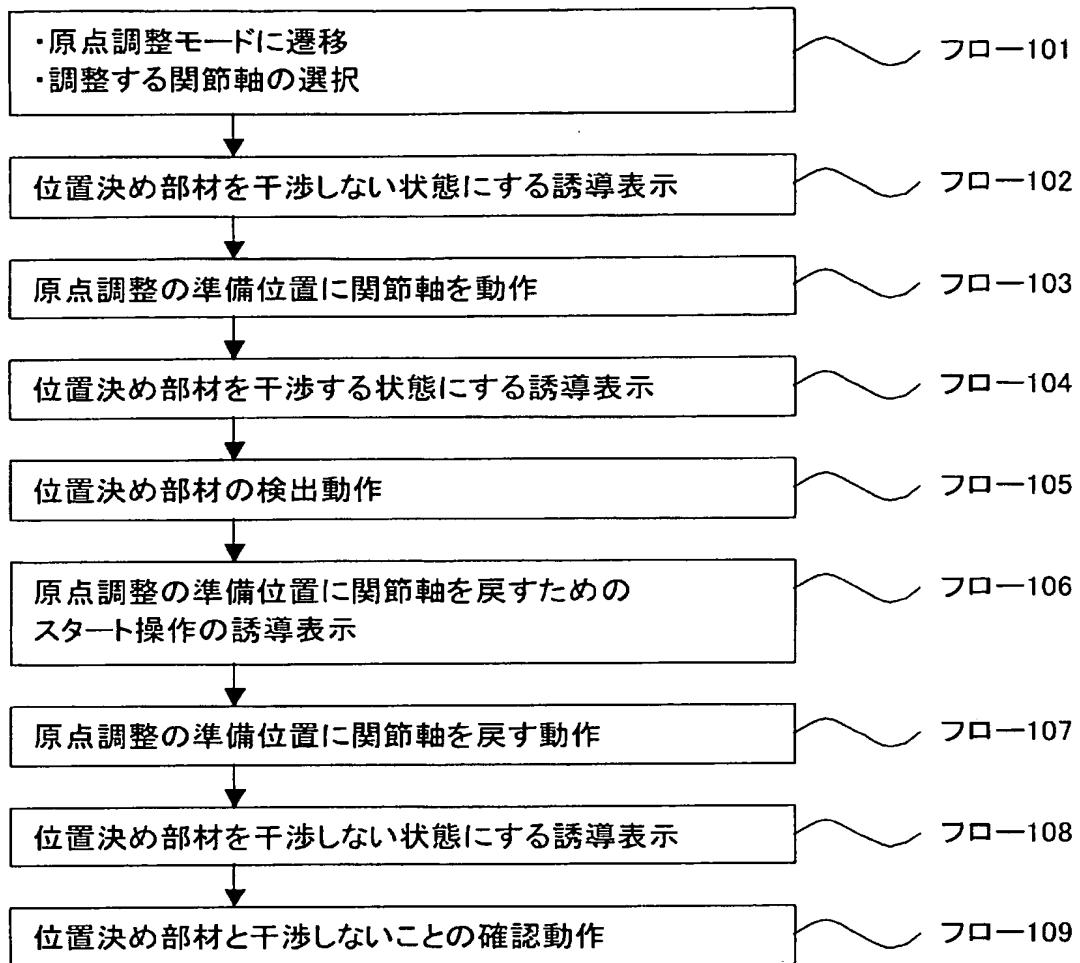
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図3】

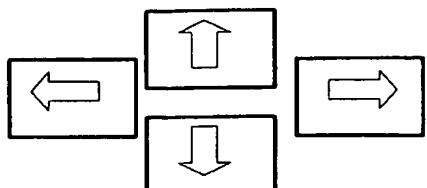


【図4】

108 教示装置

メッセージ1

原点調整モード
調整する関節軸を選択してください。
軸1、軸2、軸3、軸4、軸5、軸6



軸6 (+)	軸6 (-)
軸5 (+)	軸5 (-)
軸4	軸4

(a)

メッセージ2

原点調整準備位置に移動します。
位置決め部材を干渉しない状態にして
スタートキーを押してください。

(b)

メッセージ3

位置決め部材をサーチします。
位置決め部材を干渉する状態にして
スタートキーを押してください。

(c)

メッセージ4

準備位置に戻します。
スタートキーを押してください。

(d)

メッセージ5

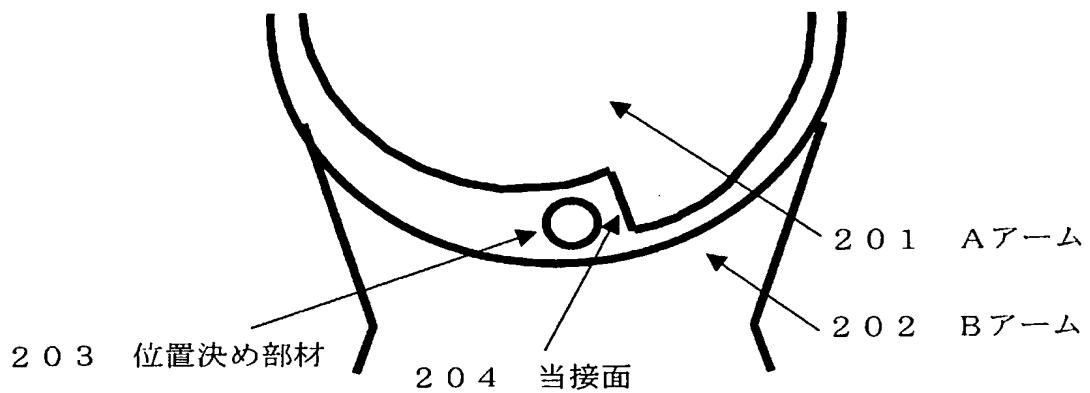
位置決め部材取り外しの確認をします。
位置決め部材を干渉しない状態にして
スタートキーを押してください。

(e)

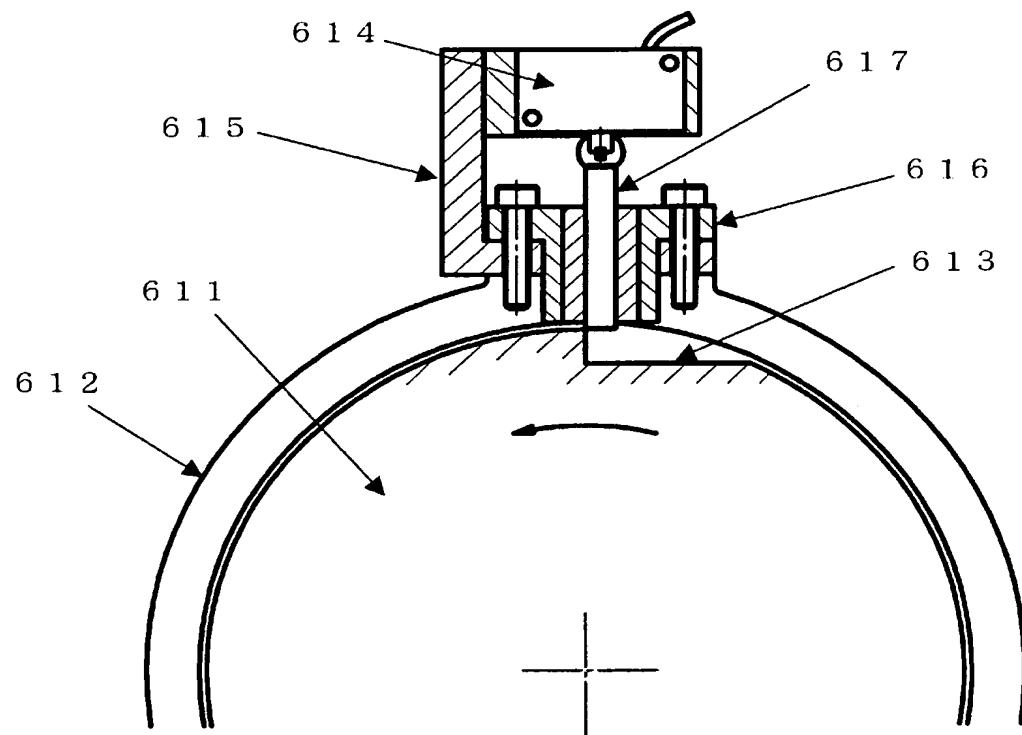
402
表示部

403
キ一部

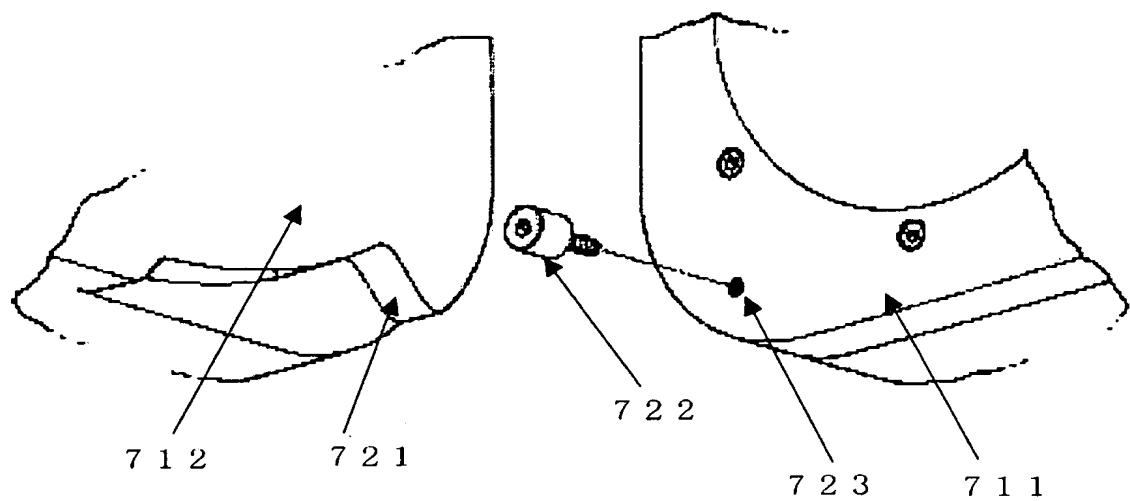
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】従来の産業用ロボットの原点調整は、基本的に作業者が教示装置を用いて位置決めピンが干渉するまでアームを動作させるものであり、作業者の操作負担が発生して作業時間も多くなり、また、位置決めピンの着脱は作業者が行うため、取り付けを忘れた場合は正常に原点調整が行えず、また取り外しを忘れてロボット起動した場合は、位置決めピンおよびアームを損傷する恐れがある。

【解決手段】原点調整を行う際に第1部材に設けた前記位置決め部材を第2部材の当接部に当接しない状態にすることを促す表示を行い、記憶部に記憶されている動作プログラムに基づいて駆動部により第1部材と第2部材とを相対回転させ、第1部材と前記第2部材とが当接したか否かを判断し、当接したと判断した場合に原点調整位置として記憶する。

【選択図】図3

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社